



# L'esperienza di ARPA Puglia nella valutazione del rischio inalatorio da attività siderurgica



**R. Giua (ARPA Puglia)**

## **LEGGE REGIONALE 24 luglio 2012, n. 21**

# **“Norme a tutela della salute, dell’ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale”**

IL CONSIGLIO REGIONALE  
HA APPROVATO

IL PRESIDENTE DELLA  
GIUNTA REGIONALE

PROMULGA

La seguente legge:

Art. 1

Finalità e campo di applicazione

1. La presente legge si prefigge lo scopo di prevenire ed evitare un pericolo grave, immediato o differito, per la salute degli esseri viventi e per il territorio regionale.
2. Le disposizioni della presente legge si applicano nelle aree di Brindisi e Taranto, già dichiarate “aree a elevato rischio di crisi ambientale” e oggetto dei piani di risanamento approvati con decreti del Presidente della Repubblica 23 aprile 1998 e confermati dall’articolo 6 (Piano regionale di intervento) della legge regionale 7 maggio 2008, n. 6 (Disposizioni in materia di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose), nonché nelle aree dichiarate Siti di interesse nazionale di bonifica ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), nelle quali sono insediate attività industriali, nonché nelle aree che dovessero essere dichiarate a elevato rischio di crisi ambientale o Sito di interesse nazionale di bonifica.

## 7. Considerazioni sugli aspetti sanitari dell'inquinamento atmosferico

Giovanni Marsili<sup>1</sup>, Maria Eleonora Soggiu<sup>1</sup>, Anna Bastone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS)

### 7.1. Introduzione

Molteplici studi epidemiologici, che si sono succeduti a partire dalla seconda metà degli anni 2000, hanno ipotizzato un'eziologia ambientale per alcuni eccessi di mortalità e morbosità evidenziati nell'area di Taranto<sup>(1,2)</sup>. Il più recente di essi<sup>(3)</sup>, condotto per il GIP del tribunale di Taranto, ha conferito specificità a tali evidenze, sia mostrando che detti eccessi riguardano i quartieri più vicini all'area industriale, sia identificando nell'ILVA, e nel materiale particellare da essa emesso, la principale sorgente di rischio. Sebbene questo studio costituisca un passo in avanti significativo alle conoscenze dell'interazione ambiente-salute nell'area, i suoi risultati non consentono di supportare adeguatamente processi decisionali che richiedono di essere fondati sull'integrazione di valutazioni epidemiologiche con stime dell'esposizione e dei rischi. Questa breve nota, in assenza di dati specifici, che non è stato possibile recuperare per il breve tempo, intende contribuire a tale integrazione con alcune considerazioni sull'inquinamento atmosferico nell'area di Taranto basate su dati di letteratura per identificare interventi capaci di ridurre i rischi per la salute.

L'approccio valutativo proposto in questa nota intende inoltre colmare una lacuna metodologica della procedura di Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA) di cui al D.Lgs 152/2006, che limita il suo orizzonte prescrittivo alla riduzione delle emissioni finalizzata al miglioramento della qualità ambientale e trascura gli aspetti più specificamente sanitari.



European Union Network for  
the Implementation and Enforcement  
of Environmental Law

## **Consideration of Human Health through IPPC:**

### **A Good Practice Guide**

**Decreto n. DVA-DEC-2012-547 del 26/10/2012**

**Riesame dell' Autorizzazione Integrata Ambientale n.DVA-DEC-2011-450 del 04/08/2011  
rilasciata per l'esercizio dello stabilimento siderurgico della società ILVA S.p.A.**

A pag. 46 di 47 del provvedimento autorizzativo di Riesame è riportato quanto segue:

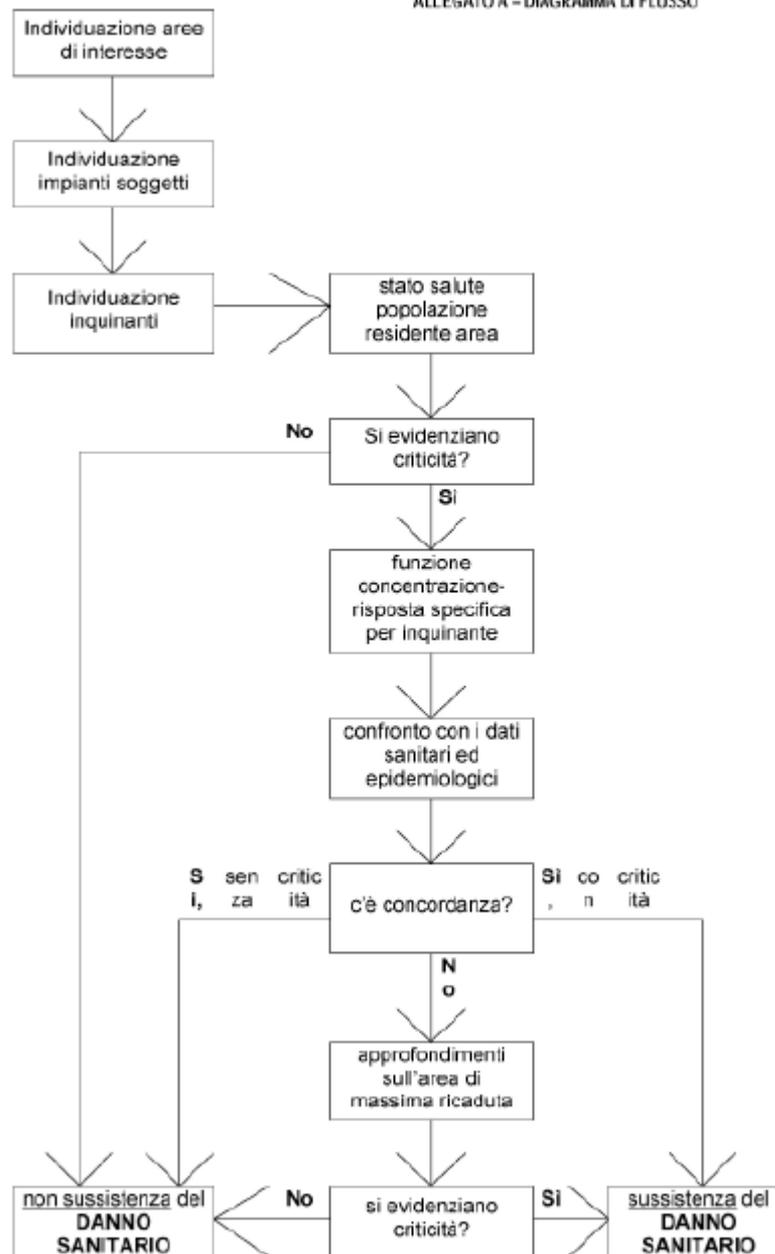
**Riesame**

L'Azienda prende atto che ai sensi dell'art. 29-*octies* del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i, nel presente provvedimento sono indicate le previsioni per l'attivazione delle seguenti procedure di riesame:

- non appena sarà definito il documento per la valutazione del danno sanitario ai sensi della legge regionale 24 luglio 2012, n. 21, recante "Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio sulle emissioni industriali inquinanti per le aree pugliesi già dichiarate a elevato rischio ambientale" su istanza della Regione Puglia sarà tempestivamente avviato un riesame ai sensi dell'art. 29-*octies* del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;



ALLEGATO A - DIAGRAMMA DI FLUSSO



|   |   |                    |   |
|---|---|--------------------|---|
| 0 | Premesse, definizione degli obiettivi e della metodologia di riferimento per 1 <sup>a</sup> VDS | <b>Premessa</b>    | Secondo la LR 21/2012 e il Regolamento attuativo relativo pubblicato sul BURP n. 145 del 05-10-2012 affidano ad ARPA Puglia il coordinamento del GdL per la VDS costituito da ARPA Puglia, AReS, ASL di Brindisi, ASL di Taranto  |
|   |   | <b>Obiettivi</b>   | La 1 <sup>a</sup> VDS ha come obiettivo quello di valutare il danno sanitario attribuibile agli impianti  |
|   |   | <b>Metodologia</b> | La metodologia si avvale di un confronto tra stato epidemiologico di area che tenga in conto almeno di indicatori di deprivazione economica e di una valutazione di impatto sanitario che parte dalle emissioni, per arrivare, attraverso la modellistica alle concentrazioni ed alle esposizioni della popolazione con successiva applicazione di coefficienti per la stima degli effetti sanitari |



|   |  |                         |                                   |
|---|--|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Scelta dell'Area oggetto della 1 <sup>a</sup> VDS ai sensi della L.R. n.21/2012  | Aree                    |                                   |
|   |  | Area di Taranto         | X                                 |
|   |  | Area di Manfredonia     |                                   |
|   |  | Area di Brindisi        |                                   |
|   |  |                         |                                   |
| 2 | Scelta degli impianti oggetto di 1 <sup>a</sup> VDS  | Comparto Emissivo       | IMPIANTI                          |
|   |  | Siderurgia              | ILVA                              |
|   |  | Energia                 |                                   |
|   |  | Cemento                 |                                   |
|   |  | Raffineria              |                                   |
|   |  | Rifiuti - Incenerimento |                                   |
|   |  | Rifiuti - Discariche    |                                   |
|   |  |                         |                                   |
| 2 | Scelta delle sostanze inquinanti sulle quali effettuare la valutazione/stime delle emissioni in atmosfera degli impianti considerati | Sostanze Inquinanti     |                                   |
|   |  | Convenzionali           | SO <sub>x</sub> ; NO <sub>x</sub> |
|   |  | IPA                     | IPA-4; BaP; speciazione IPA       |
|   |  | Metalli                 | As; Cd; Cr; Hg; Ni; Pb; Cu; Mn.   |
|   |  | Polveri                 | PM10, PM2.5                       |
|   |  | Altri                   | COVNM; C6H6; DIOX; PCB            |

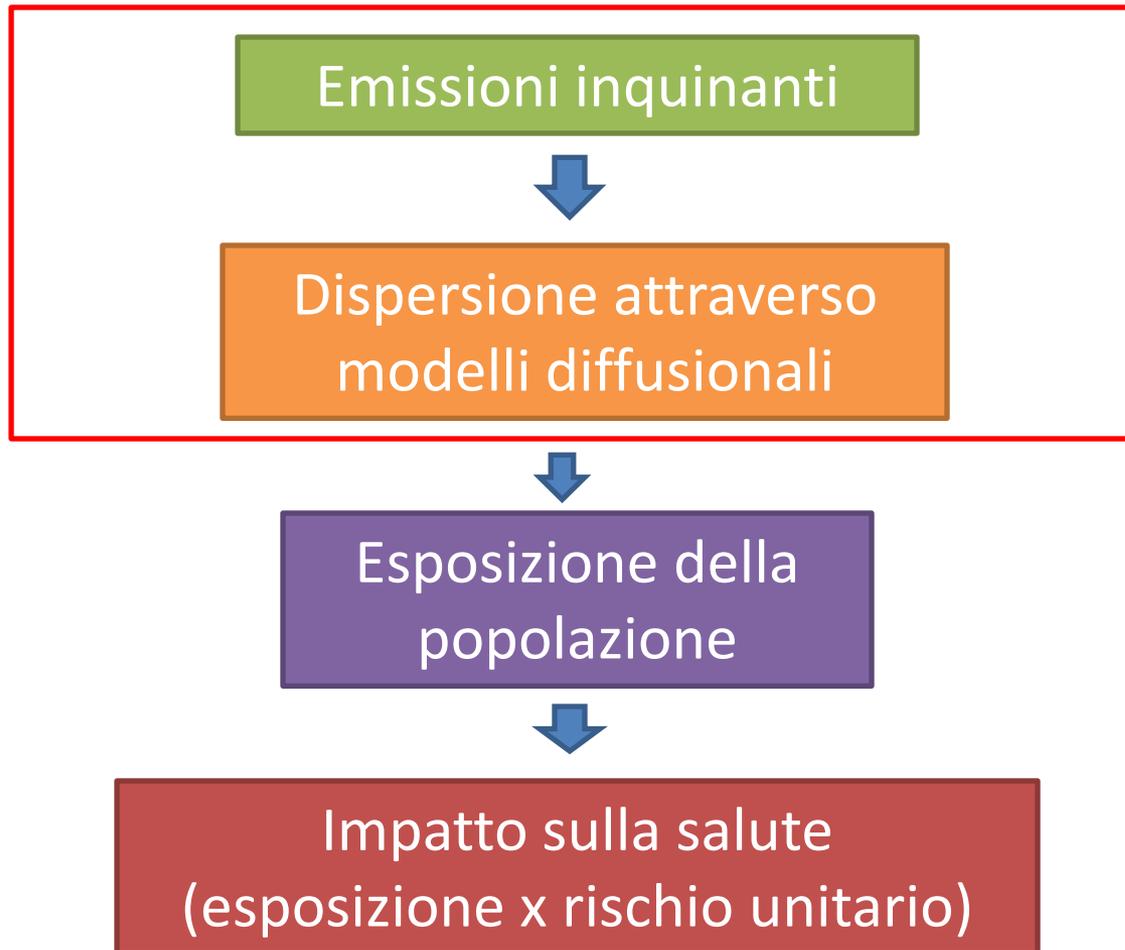
|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
| 3 | Stima delle Emissioni in atmosfera al 2010 delle sorgenti convogliate e diffuse/fuggitive per gli inquinanti considerati   | Sorgenti Emissive  |    |
|   |  | Em. Convogliate  | SI |
|   |  | Diffuse/Fuggitive  | SI |
|   |  |  |    |
| 4 | Modellistica diffusionale degli inquinanti scelti  | Dispersione inquinanti attraverso modelli  |    |
|   |  | La catena modellistica utilizzata include un modello meteorologico diagnostico (SWIFT), un preprocessore di turbolenza (SURFPRO) e un modello dispersivo tridimensionale di tipo lagrangiano a particelle (SPRAY). |    |
|   |  |  |    |
| 5 | <p>Scelta delle Unit Risk Estimate (URE) e dei relativi Slope factor per la valutazione del rischio cancerogeno per esposizione inalatoria, associato alle sostanze in esame.</p> <p>Le URE sono il limite superiore del rischio lifetime di cancro per esposizione continua ad una sostanza a concentrazione di 1microgrammo per metro cubo in aria</p> | Fonti per URE  |    |
|   |  | WHO, US-EPA, OEHHA/CalEPA, IARC, HEAST   |    |







# PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO



# EMISSIONI STABILIMENTO ILVA

## situazione 2010 e scenario 2016

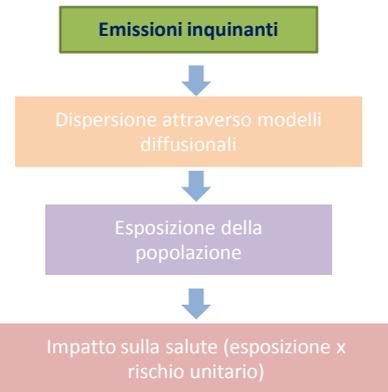


- situazione emissiva ILVA pre-AIA, definita dall'inventario INEMAR della Regione Puglia al 2010 , a partire da misure analitiche di controlli/autocontrolli, dagli SME e da stime effettuate con approccio bottom-up attraverso dati di attività e fattori di emissione (**situazione 2010**);
- scenario emissivo ipotizzato in conseguenza dell'applicazione delle prescrizioni definite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel documento di riesame AIA DVA-DEC-2012-0000547 del 26/10/2012 che ha modificato parte delle prescrizioni presenti nel DVA-DEC-2011-0000450 del 04/08/2011 (**scenario 2016**).

In particolare, per quel che riguarda le prescrizioni del riesame AIA, le caratteristiche salienti prese in considerazione nella stesura dello scenario (2016) sono:

- **massima capacità produttiva** (pari a 8.000.000 ton/anno di acciaio);
- nuovi limiti emissivi imposti per i camini degli impianti dell'area a caldo (cokeria, agglomerato, area ghisa), in particolare per le polveri e per i microinquinanti (cfr. DVA-DEC-2012-0000547);
- misure di riduzione relative alle emissioni diffuse e fuggitive dall'area cokeria;
- misure di contenimento sui cumuli dei parchi e copertura delle aree di stoccaggio, misure di contenimento delle aree/locali di lavorazione e preparazione materiali pulverulenti, chiusura nastri e particolari precauzioni nella movimentazione materiale pulverulento.
- misure strutturali/gestionali che l'azienda è tenuta a rispettare "durante i wind days" (così come definiti ed integrati nel riesame dell'AIA).

# IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI



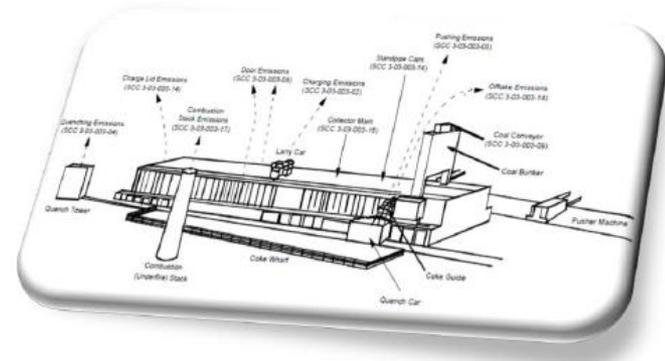
A partire dai dati di emissione dello stabilimento e dalla letteratura relativa agli impianti siderurgici, il gruppo di lavoro ha posto l'attenzione sugli inquinanti per i quali sono noti effetti cancerogeni e/o non cancerogeni per esposizione per via inalatoria:

**IPA:** Benzo[a]pirene e Naftalene;

**Organici:** Diossine, PCB, benzene;

**Metalli:** Arsenico, Cadmio, Cromo, Nickel, Piombo, Selenio.

# STIMA EMISSIONI DIFFUSE-FUGGITIVE IN COKERIA



**Metodologia emissioni fuggitive (fonte EPA AP-42 “Emission Factor Documentation for AP-42 Section 12.2”)**

## EMISSIONI IN COKERIA:

- a) caricamento fossile;
- b) cokefazione;
- c) sfornamento coke;
- d) spegnimento coke.

Polveri, BaP, IPA 4 (BaP, indeno[1,2,3,4-cd]pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene), benzene, As, Hg, Se

# EMISSIONI UTILIZZATE per la VDS - anno 2010 e scenario 2016



**Emissioni diffuse area a caldo  
(agglomerato, cokeria, altoforno,  
acciaieria)**

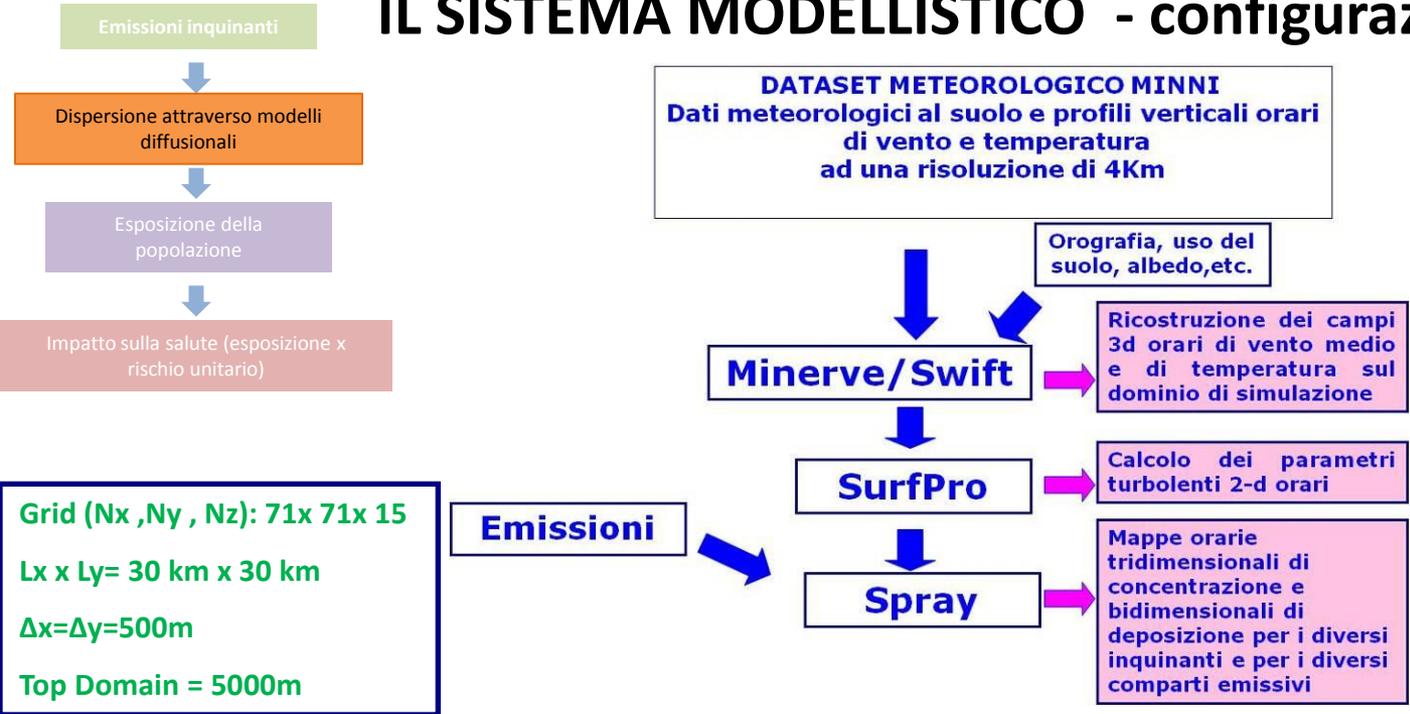
**Altre diffuse ILVA  
Parchi minerali, nastri,  
movimentazione materiali**

**N. 183 Sorgenti convogliate**

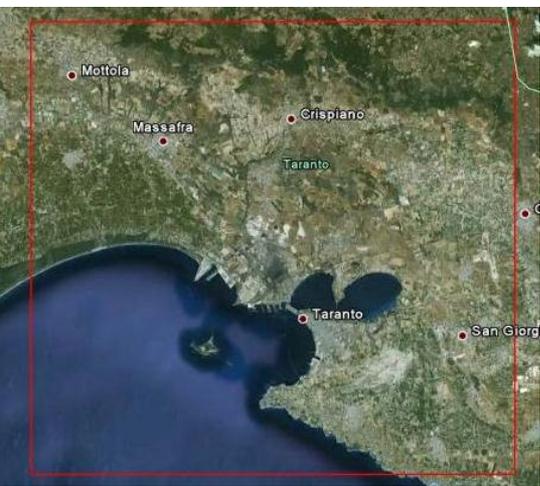


| Inquinante       | Emissioni convogliate ILVA |         |              | Emissioni diffuse area a caldo ILVA |        |              | Altre diffuse ILVA<br>(parchi, nastri e movimentazione) |       |              | Unità di misura |
|------------------|----------------------------|---------|--------------|-------------------------------------|--------|--------------|---|-------|--------------|-----------------|
|                  | 2010                       | 2016    | Variazione % | 2010                                | 2016   | Variazione % | 2010  | 2016  | Variazione % |                 |
| <b>BaP</b>       | 76.0                       | 69.2    | -9%          | 178.4                               | 125.5  | -30%         |   |       |              | kg/anno         |
| <b>Naftalene</b> | 853.6                      | 568.8   | -33%         | 4267.1                              | 3002.6 | -30%         |   |       |              | kg/anno         |
| <b>As</b>        | 1536.2                     | 1168.1  | -24%         | 50.1                                | 36.4   | -27%         | 26.0  | 2.6   | -90%         | kg/anno         |
| <b>Ni</b>        | 893.6                      | 938.2   | 5%           | 183.7                               | 132.5  | -28%         | 1479.4  | 147.9 | -90%         | kg/anno         |
| <b>Cd</b>        | 1336.5                     | 1273.4  | -5%          | 74.6                                | 54.4   | -27%         | 20.1  | 2.0   | -90%         | kg/anno         |
| <b>Pb</b>        | 39474.0                    | 36417.4 | -8%          | 549.1                               | 400.0  | -27%         | 364.0   | 36.4  | -90%         | kg/anno         |
| <b>Se</b>        | 478.7                      | 351.3   | -27%         | 544.2                               | 397.2  | -27%         | 6.7   | 0.7   | -90%         | kg/anno         |
| <b>Cr (VI)</b>   | 11.0                       | 12.7    | 15%          |                                     |        |              |   |       |              | kg/anno         |
| <b>Benzene</b>   | 142.2                      | 163.4   | 15%          | 10.8                                | 10.6   | -2%          |   |       |              | tonn/anno       |
| <b>PCB</b>       | 49.5                       | 46.3    | -6%          |                                     |        |              |   |       |              | kg/anno         |
| <b>PCDD/F</b>    | 38.9                       | 22.1    | -43%         | 0.7                                 | 0.4    | -42%         |   |       |              | g/anno          |

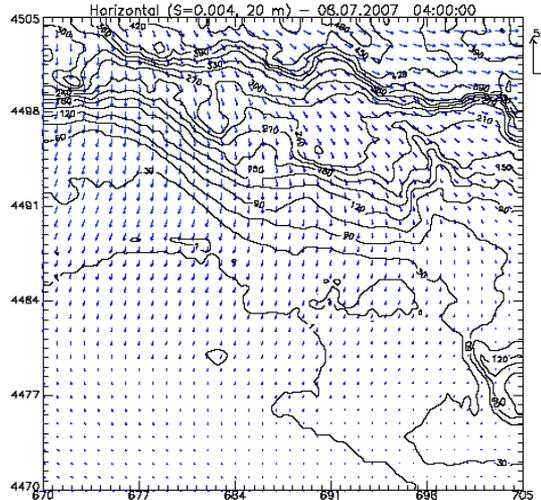
# IL SISTEMA MODELLISTICO - configurazione



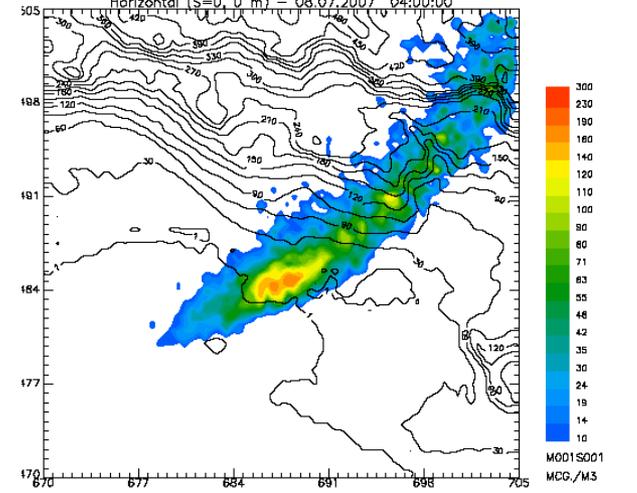
**Domaino di simulazione**



**Ground level wind**



**Hourly ground level NOx concentration from stack emissions simulated by SPRAY**



# IL SISTEMA MODELLISTICO – algoritmi specifici per emissioni

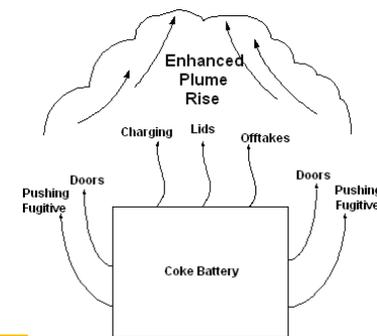
Emissioni inquinanti

Dispersione attraverso modelli diffusionali

Esposizione della popolazione

Impatto sulla salute (esposizione x rischio unitario)

Le emissioni areali a caldo sono soggette al plume rise. In particolare per la cokeria è stato implementato in SPRAY uno specifico algoritmo sviluppato da EPA (“Enhanced Plume Rise”, EPA 2003).



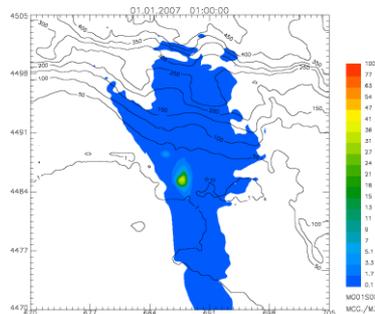
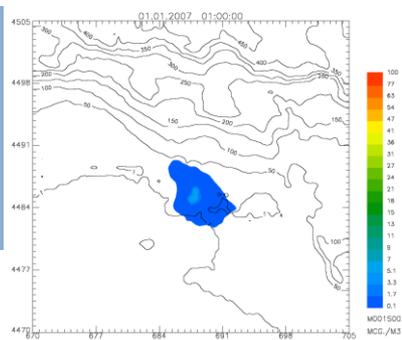
## WIND EROSION EMISSION

Le emissioni di PM10, prodotte dall’erosione eolica dei parchi minerali, sono state calcolate sulla base di alcuni parametri quali la tipologia del materiale stoccato, la rugosità superficiale, la forma e altezza del cumulo di stoccaggio, ecc. Tali emissioni sono state modulate su base oraria in funzione della velocità delle raffiche di vento agenti sui cumuli (sezione 13.2.5 del documento AP-42 dell’Environmental Protection Agency)

### EMISSIONI COSTANTI

### EMISSIONI MODULATE

Mappa della concentrazione media annuale del PM10, prodotta dall’erosione eolica dei cumuli

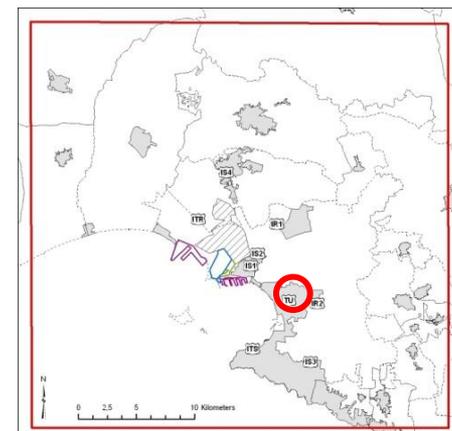
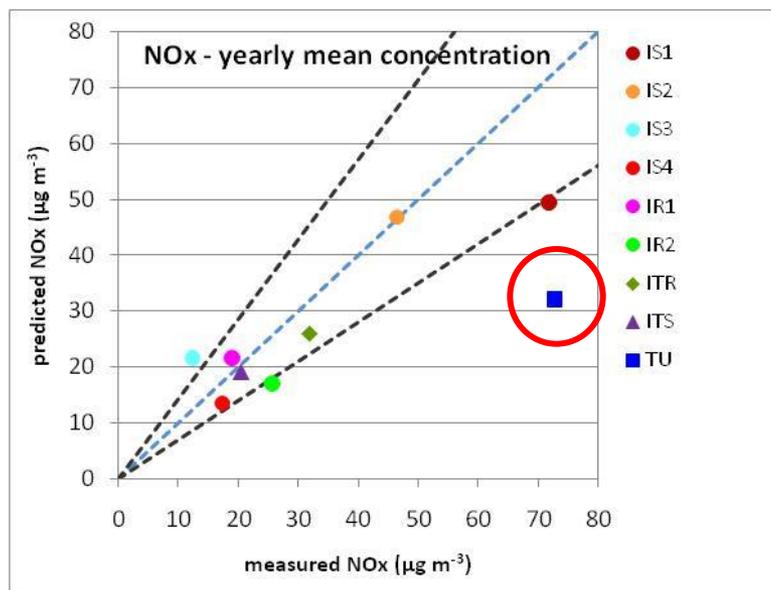


On daily temporal scale the use of the modulated emission allows to reproduce the acute pollution phenomenon, named *wind day*.

# VALIDAZIONE DELLA CATENA MODELLISTICA

## SOURCE APPORTIONMENT 2007

Simulated emission sources were divided into 4 categories: harbour, residential heating, traffic and industry.



| Stations              | type                        |
|-----------------------|-----------------------------|
| IS1 - Via Machiavelli | Industrial suburban         |
| IS2 - Via Archimede   | Industrial suburban         |
| IS3 - Talsano         | Industrial suburban         |
| IS4 - Statte          | Industrial suburban         |
| IR1 - Paolo VI        | Industrial rural            |
| IR2 - Casa Circond.   | Industrial rural            |
| ITR - SS7 Wind        | Industrial/traffic rural    |
| ITS - San Vito        | Industrial/traffic suburban |
| TU - Via Adige        | Traffic urban               |

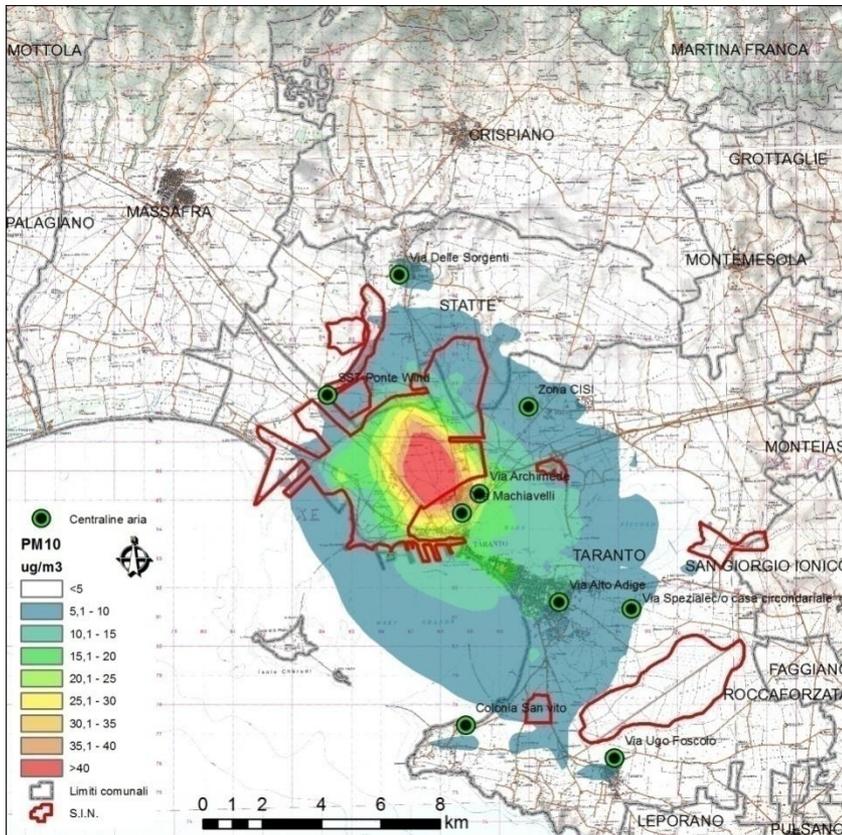
The overall performance is quite good: there is only a slight tendency of the model to underestimate the mean concentration for urban traffic site TU, probably because in that area the traffic emission data are not adequately detailed.

# Mappe di concentrazione al suolo e di deposizione totale

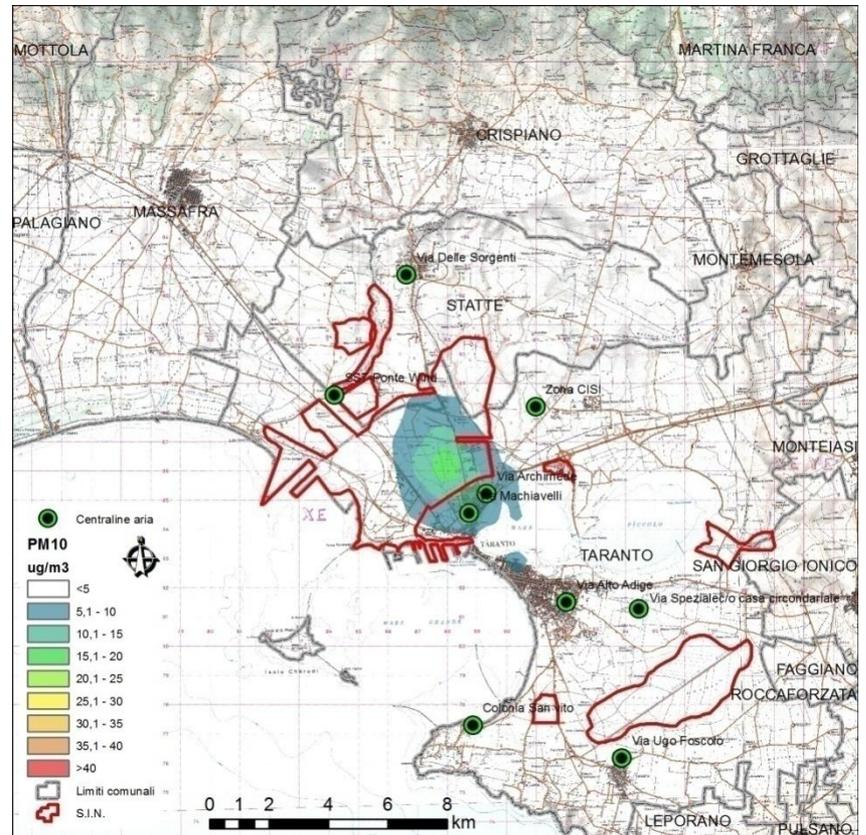
# PM10

Mappe di concentrazione media al suolo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

2010



2016

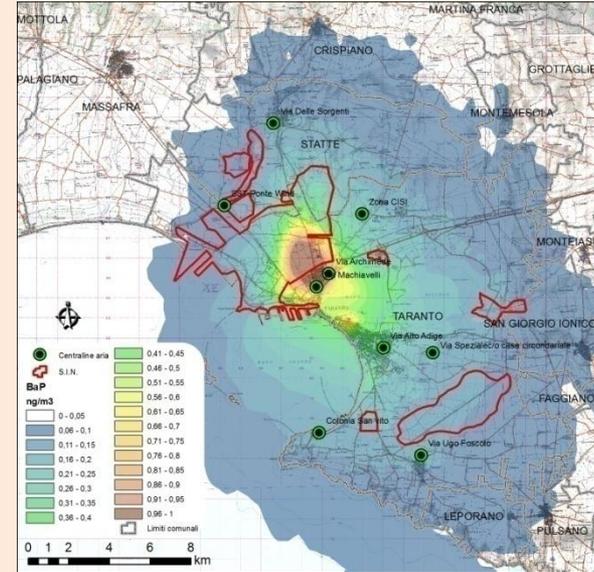
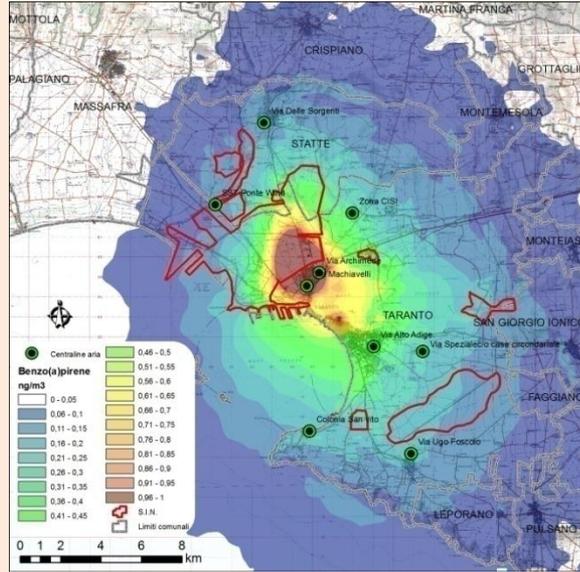


# Benzo(a)pirene

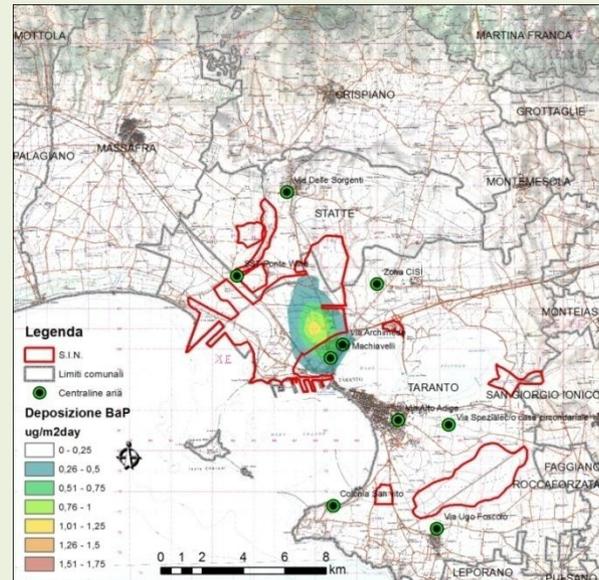
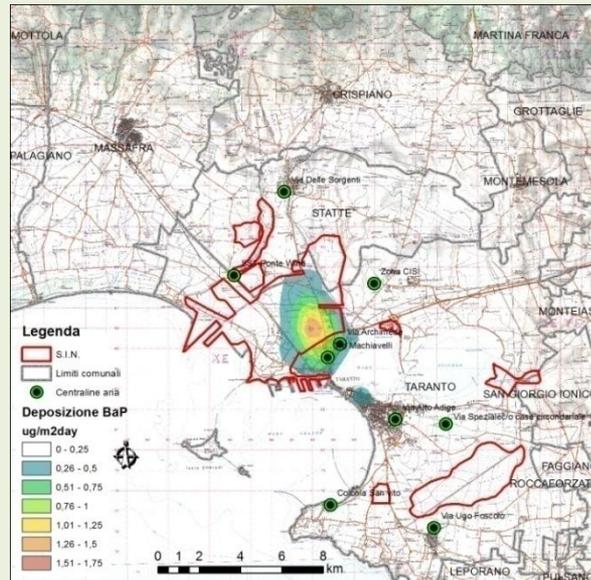
2010

2016

Mappe di concentrazione media al suolo  
(ng/m<sup>3</sup>)



Mappe di deposizione totale (µg/m<sup>2</sup>  
giorno)

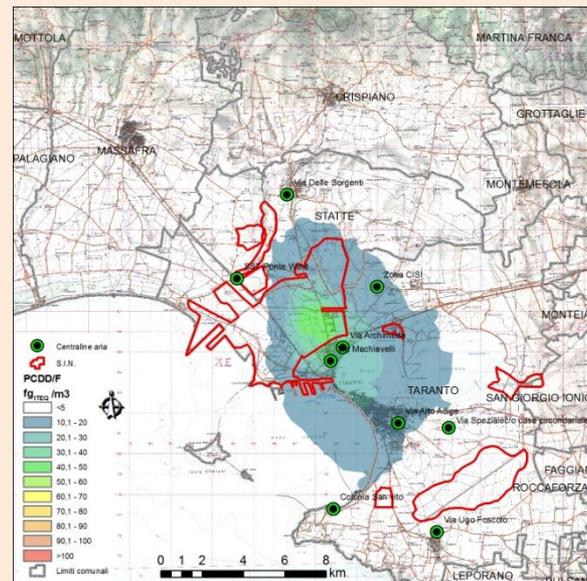
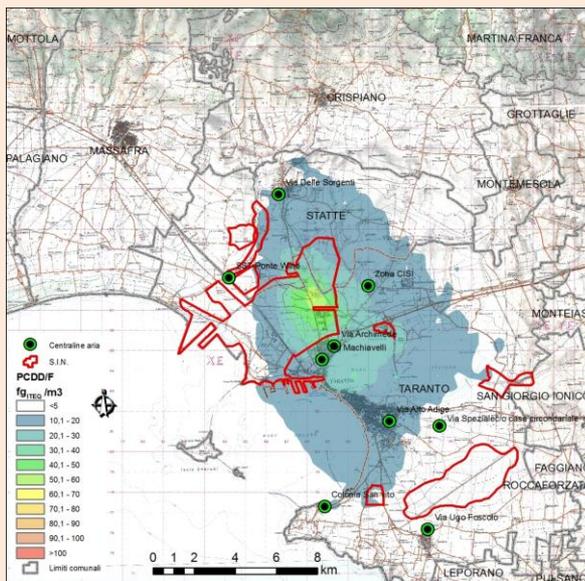


# PCDD/F

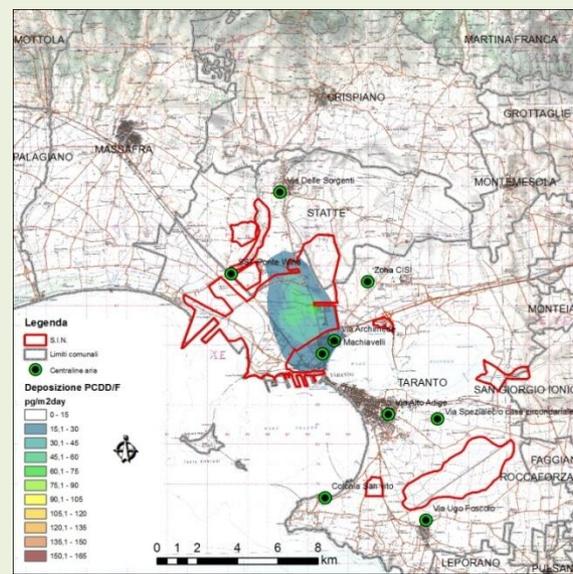
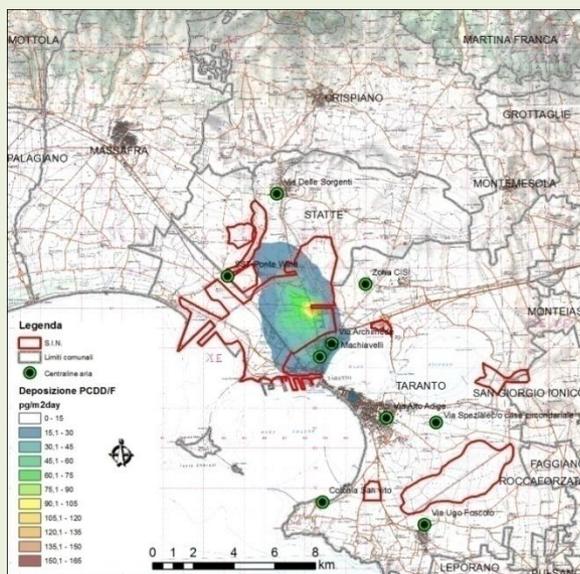
2010

2016

Mappe di concentrazione media al suolo  
( $fg_{TEQ}/m^3$ )



Mappe di deposizione totale ( $pg/m^2$   
giorno)

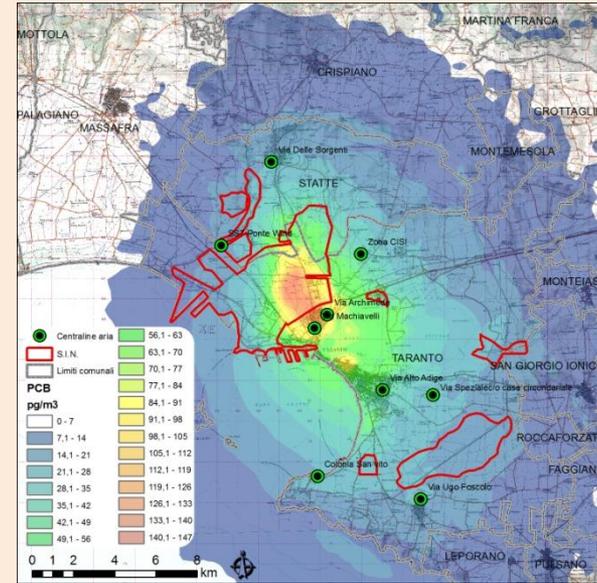
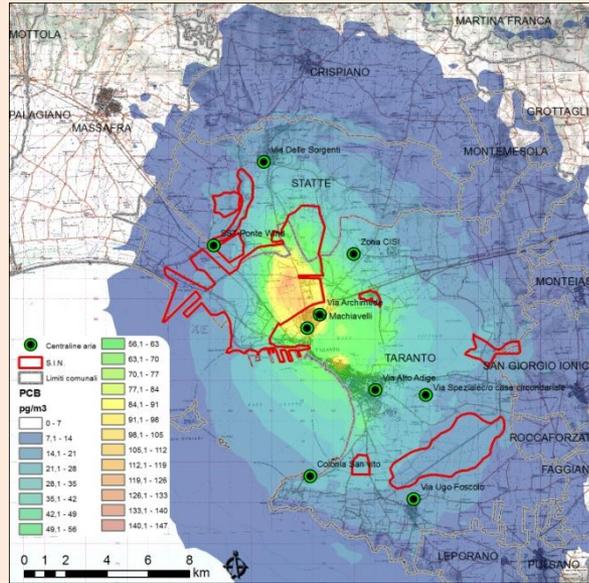


# PCB

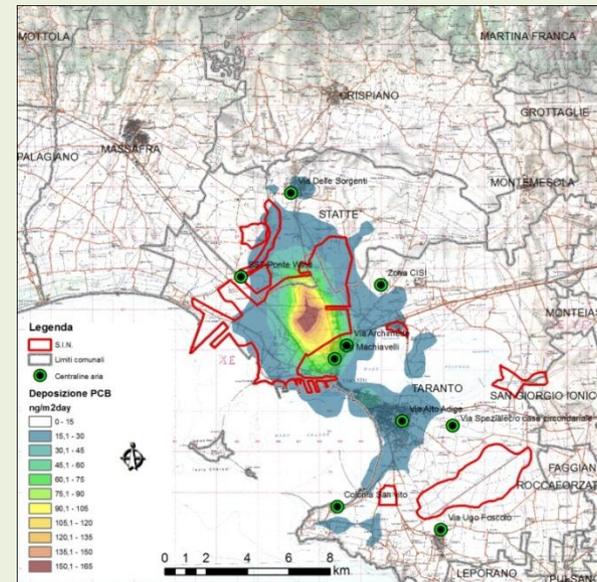
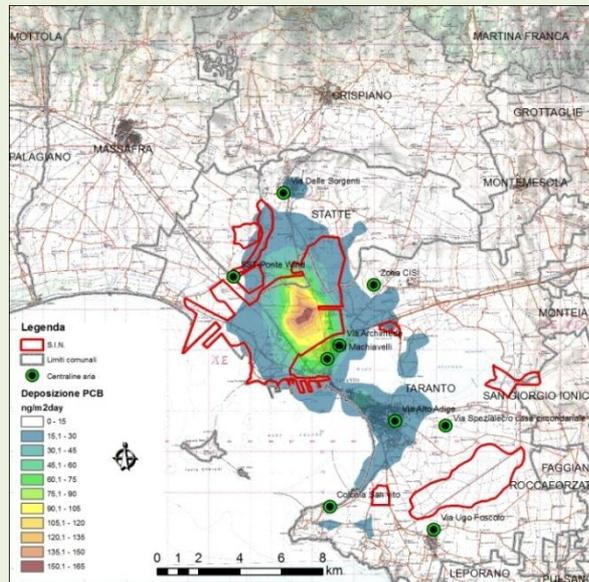
2010

2016

Mappe di concentrazione media al suolo  
( $\text{pg}/\text{m}^3$ )



Mappe di deposizione totale ( $\text{ng}/\text{m}^2$   
giorno)



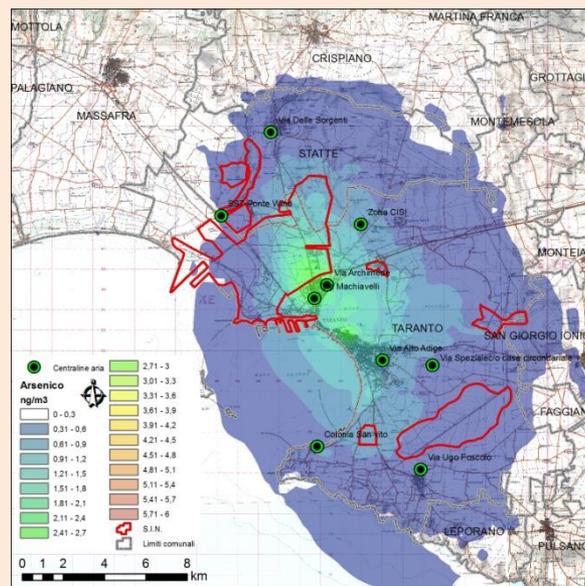
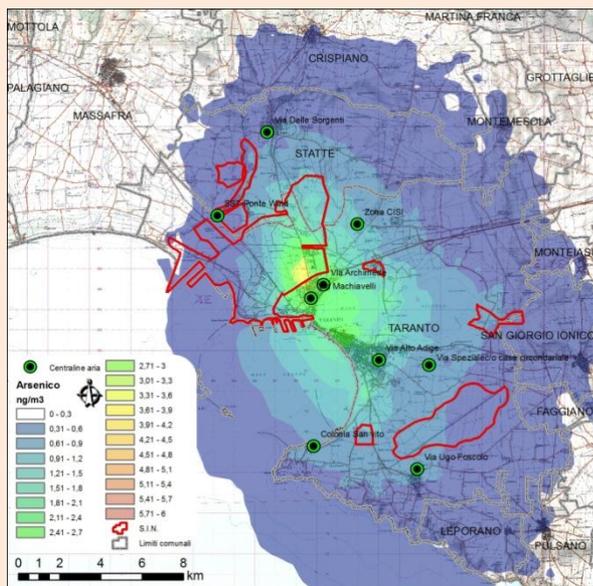
# Arsenico



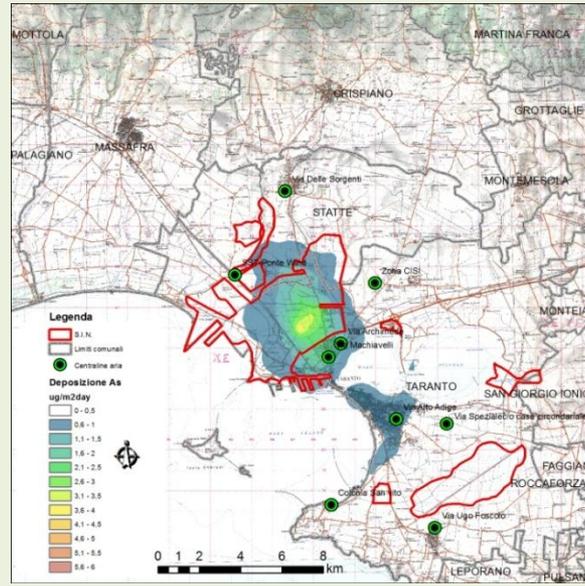
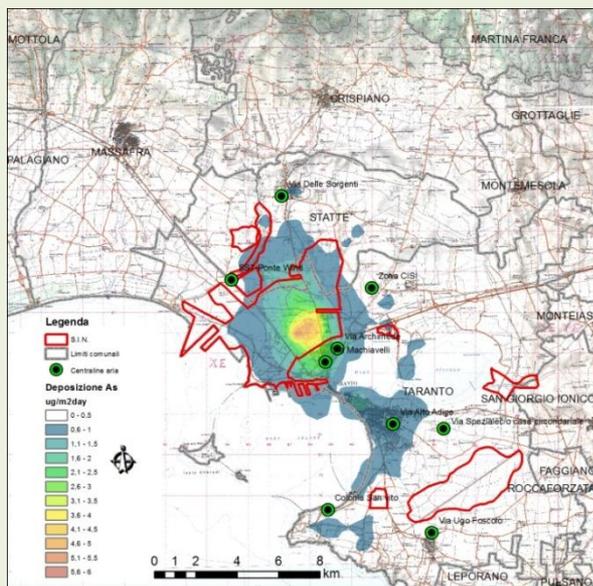
2010

2016

Mappe di concentrazione media al suolo (ng/m<sup>3</sup>)



Mappe di deposizione totale (µg/m<sup>2</sup> giorno)

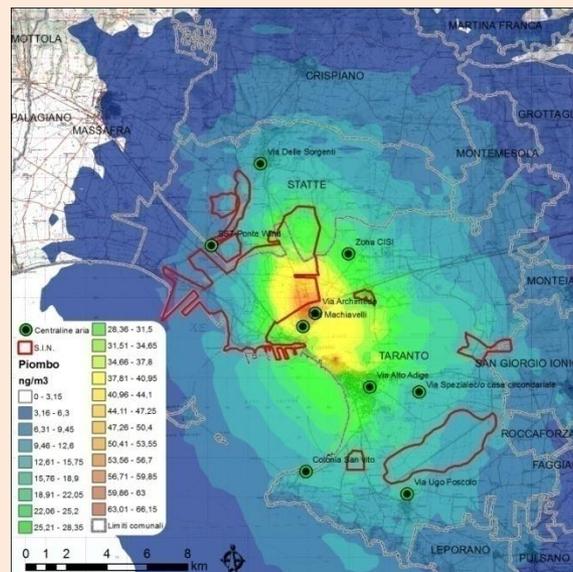
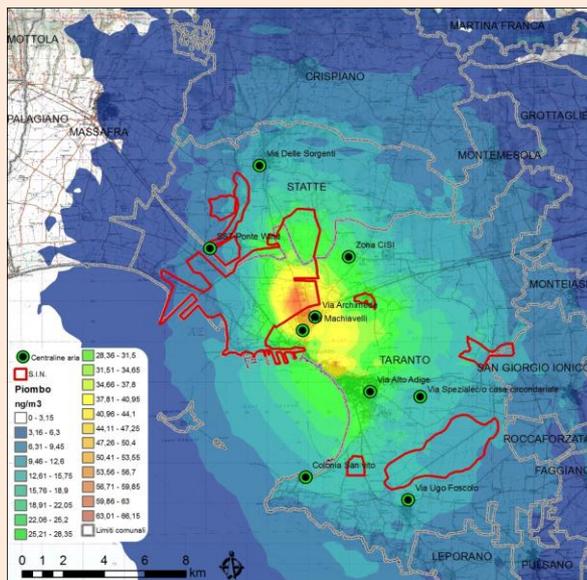


# Piombo

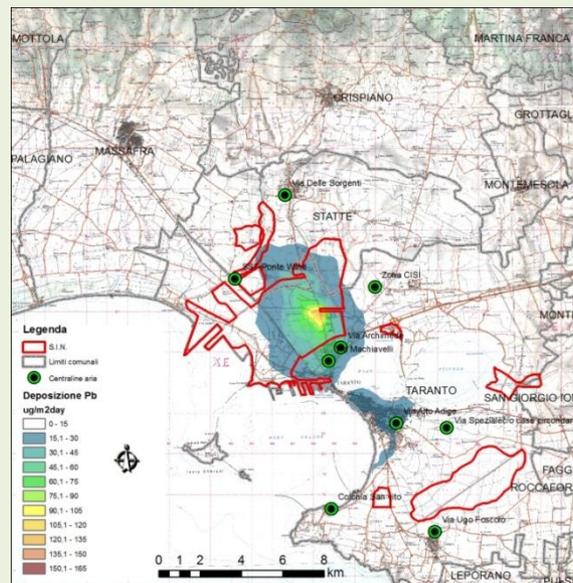
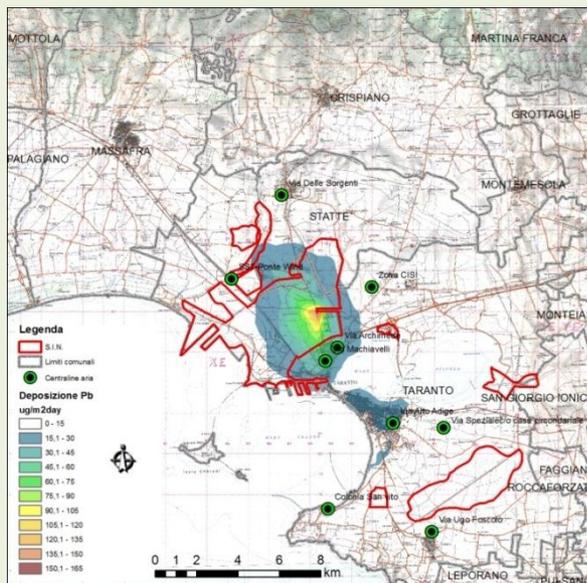
2010

2016

Mappe di concentrazione media al suolo (ng/m<sup>3</sup>)



Mappe di deposizione totale (µg/m<sup>2</sup> giorno)





|   |                                   | Formule   |
|---|-----------------------------------|---|
| 6 | Stima del rischio cancerogeno     | $\text{dose - inh} = \frac{(\text{Cair})(\text{DBR})(A)(\text{EF})(\text{ED})(1 \times 10^{-6})}{\text{AT}}$ $SF_{\text{- Inal.}} = IUR \left( \frac{70\text{kg}}{20\text{m}^3 / \text{giorno}} \right) 1000 \frac{\mu\text{g}}{\text{mg}}$ $\left( \text{Inhalation Dose} \frac{\text{mg}}{\text{kg-day}} \right) \left( \text{Cancer Potency} \frac{\text{kg-day}}{\text{mg}} \right) (1 \times 10^6) = \text{Cancer Risk (chances per million)}$ <p>Fonte: The Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments, August 2003.</p> |
|   |                                   |   |
| 7 | Mappatura del rischio cancerogeno | <b>Produzione di mappe dell'area tarantina sulla quale sono riportate le isoplete di rischio</b>  |

## Coefficienti scelti: priorità WHO → US-EPA → altre fonti

| SOSTANZA            | Inhalation Unit Risk WHO<br>$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ | Inhalation Unit Risk US EPA<br>$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ | Inhalation slope factor WHO<br>$(\text{mg}/\text{Kg}\cdot\text{day})^{-1}$ | Inhalation slope factor US EPA<br>$(\text{mg}/\text{Kg}\cdot\text{day})^{-1}$ | Inhalation slope factor $(\text{mg}/\text{Kg}\cdot\text{day})^{-1}$ (OEHHA) |
|---------------------|---|--|--|---|---|
| Benzo[a]pirene      | 8,70E-02  |  | 3,05E+02   |   | 3,90E+00  |
| Diossine (TEq)      |   | 3,30E+01   |  | 1,50E+05  | 1,30E+02  |
| PCB [lowest risk]*  |   |  |  |   | 7,00E-02  |
| PCB [highest risk]* |   | 1,00E-04   |  | 3,50E-01  | 4,00E-01  |
| PM10                |   |  |  |   |   |
| PM2.5               |   |  |  |   |   |
| SO2                 |   |  |  |   |   |
| NOx                 |   |  |  |   |   |
| Benzene             | 6,00E-06  |  | 2,10E-02   |   | 1,00E-01  |
| As                  | 1,50E-03  | 4,30E-03   | 5,25E+00   | 1,51E+01  | 1,20E+01  |
| Cd                  |   | 1,80E-03   |  | 6,30E+00  | 1,50E+01  |
| Cr                  | 4,00E-02  | 1,10E-02   | 1,40E+02   | 3,85E+01  | 5,10E+02  |
| Cu                  |   |  |  |   |   |
| Hg                  |   |  |  |   |   |
| Ni                  | 4,00E-04  | 4,80E-04   | 1,40E+00   | 1,68E+00  | 9,10E-01  |
| Pb                  |   |  |  |   | 4,20E-02  |
| Se                  |   |  |  |   |   |
| Zn                  |   |  |  |   |   |

\* Polychlorinated Biphenyls: (unspeciated mixtures)

Lowest Risk: For use in cases where congeners with more than four chlorines comprise less than one-half percent of total polychlorinated biphenyls.

High Risk: For use in cases where congeners with more than four chlorines do not comprise less than one-half percent of total polychlorinated biphenyls.

Emissioni inquinanti



Dispersione attraverso modelli  
diffusionali



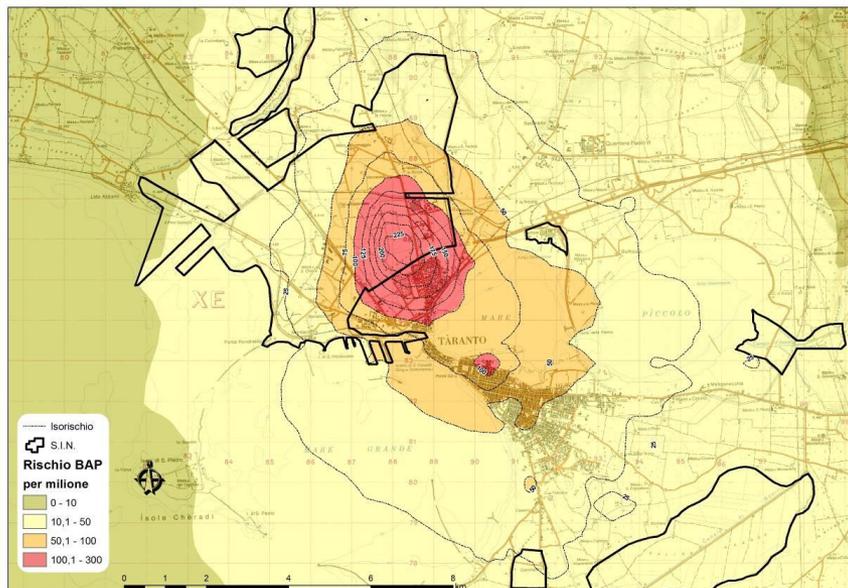
Esposizione della  
popolazione



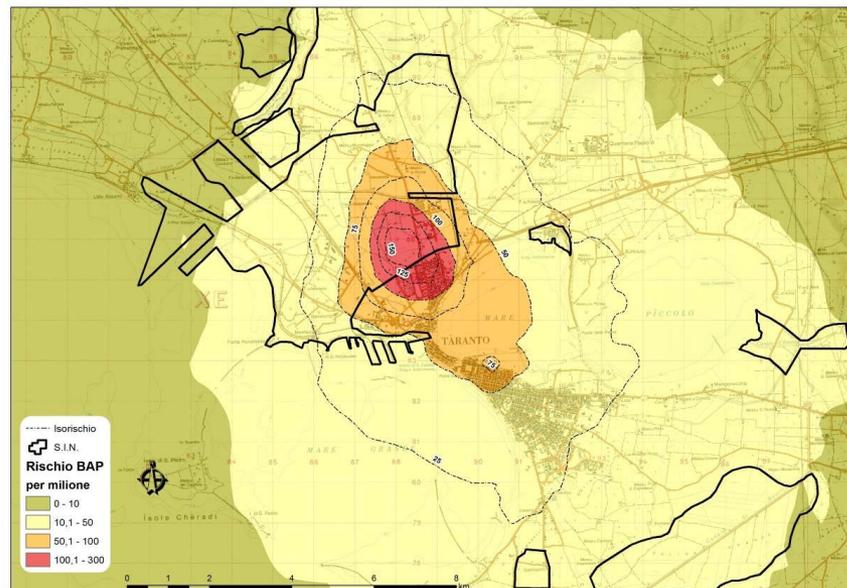
Impatto sulla salute (esposizione x  
rischio unitario)

## Mappa del rischio cancerogeno per via inalatoria *life time* (70 anni) Benzo(a)pirene (per milione)

2010



2016



Emissioni inquinanti



Dispersione attraverso modelli  
diffusionali



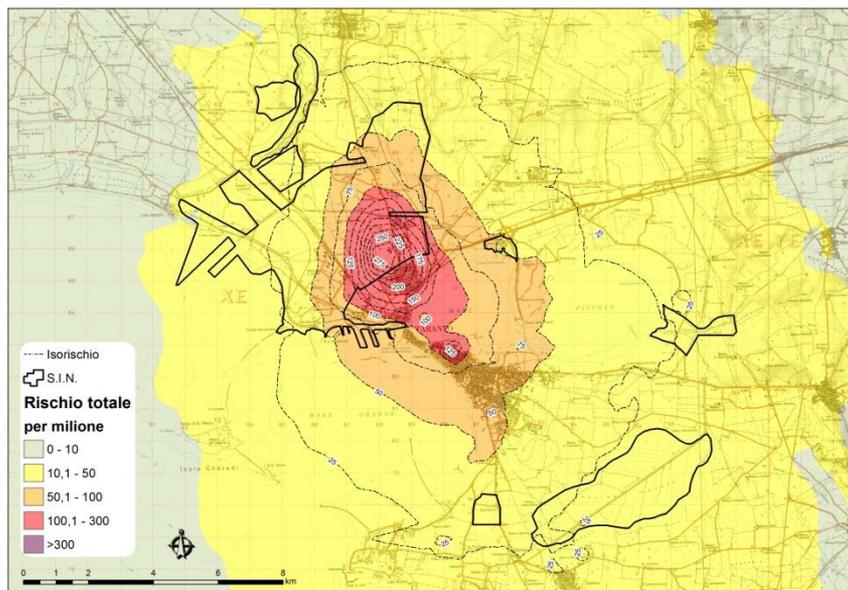
Esposizione della  
popolazione



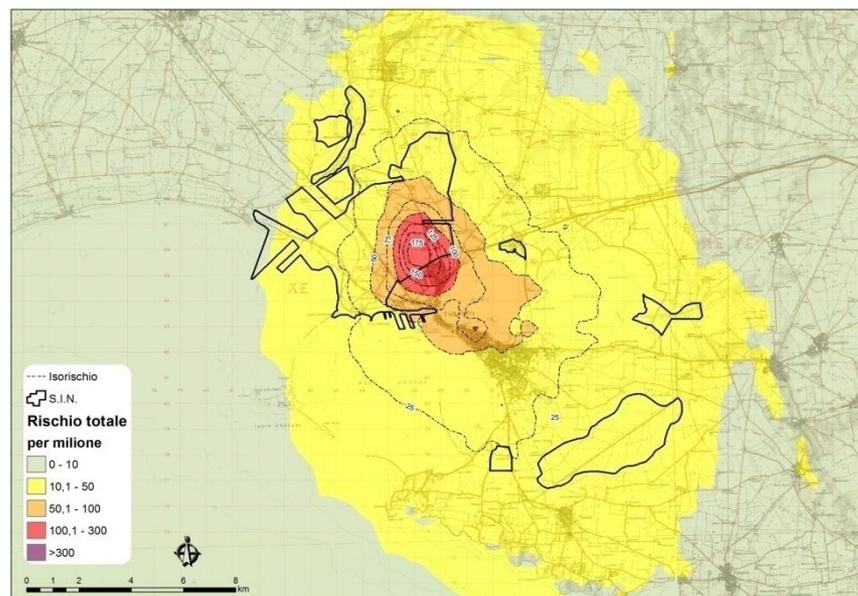
Impatto sulla salute (esposizione x  
rischio unitario)

Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria *life time* (70 anni) somma di IPA (come B[a]P, con aggiunta del Naftalene in quanto sostanza volatile), Benzene, Diossine, PCB, As, Cr, Ni, Cd, Pb (per milione)

2010



2016



Emissioni inquinanti



Dispersione attraverso modelli diffusionali



Esposizione della popolazione



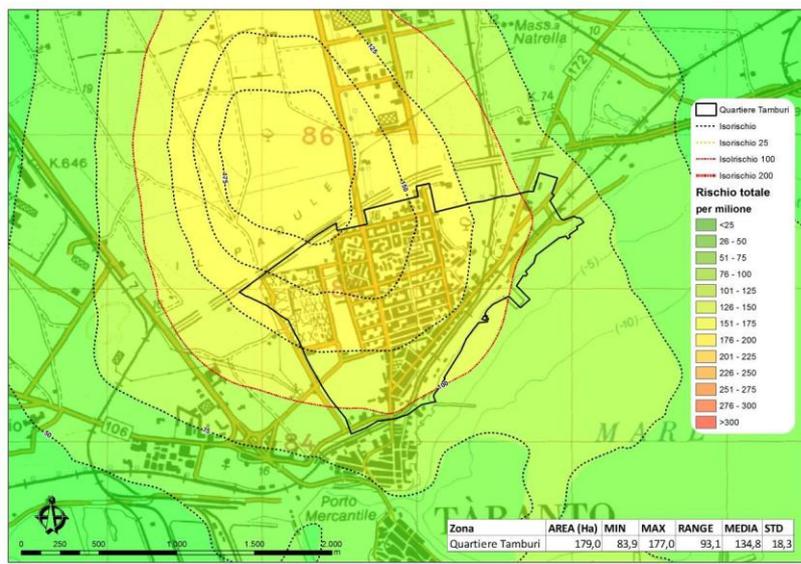
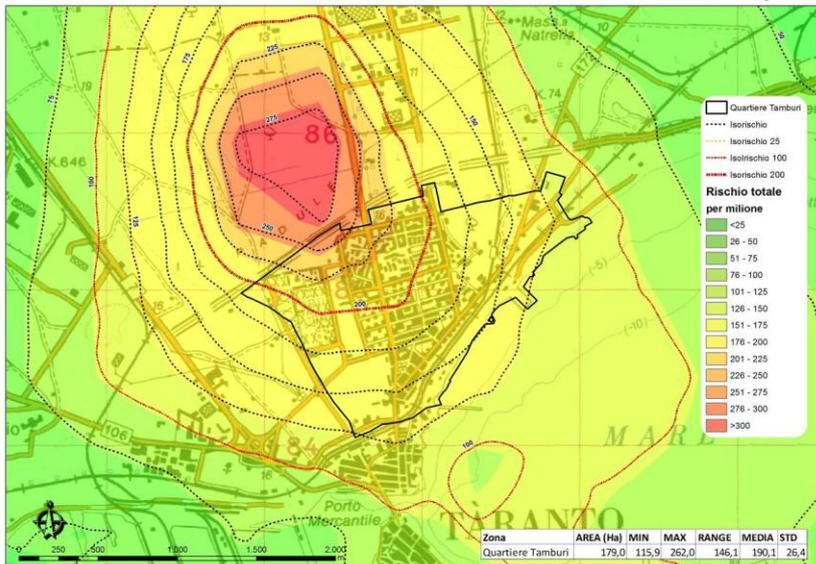
Impatto sulla salute (esposizione x rischio unitario)

Mappa del rischio cancerogeno totale per via inalatoria *life time* (70 anni) somma di IPA (come B[a]P, con aggiunta del Naftalene in quanto sostanza volatile), Benzene, Diossine, PCB, As, Cr, Ni, Cd, Pb (per milione)

2010

Zoom sul quartiere Tamburi di Taranto

2016



### **Incertezza nelle simulazioni modellistiche**

Il risultato della simulazione modellistica è connotato da un certo grado di incertezza che risulta dalla composizione dell'incertezza intrinseca del modello (dovuta all'incapacità del modello di descrivere perfettamente i fenomeni fisici e chimici; incertezza inerente al modello dovuta alla natura stocastica di fenomeni atmosferici, quali, ad esempio, la turbolenza) e da quella associata ai dati di ingresso, in particolare alle emissioni e ai parametri meteo climatici.

### **Incertezza nei coefficienti di tossicità**

Gli Unit Risk e gli Slope Factors reperibili in letteratura sono connotati anch'essi da un grado di incertezza, in genere sono derivati da studi epidemiologici e/o tossicologici attraverso l'utilizzo di assunzioni conservative per cui difficilmente portano ad una sottostima del rischio.

Essi rappresentano infatti la stima upper bound della potenza cancerogena al 95° percentile, e questo influenza in particolare le sostanze classificate nel gruppo 2B della IARC, ovvero per i quali ci sono meno evidenze di una cancerogenicità certa della sostanza.

La valutazione del rischio cancerogeno inalatorio delle emissioni 2010 dello stabilimento ILVA di Taranto evidenzia che per una popolazione di circa 22.500 persone residenti a Taranto, ipotizzando un'esposizione costante alle concentrazioni modellizzate per 70 anni, le probabilità aggiuntive di sviluppare un tumore nell'arco dell'intera vita, è superiore a 1:10.000. Considerando lo scenario in cui tutte le prescrizioni previste dall'AIA siano attuate, la popolazione esposta a tale livello di rischio si riduce a circa 12.000 residenti.

Tali risultati dimostrano che le prescrizioni previste dall'AIA hanno l'effetto di ridurre il numero di soggetti esposti a un rischio cancerogeno non accettabile, ma che ulteriori misure devono essere adottate da parte dell'Autorità competente.

Il rischio non cancerogeno per via inalatoria appare rientrare nei limiti di accettabilità in entrambi gli scenari.

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE!**

**R. Giua (ARPA Puglia)**  
*[r.giua@arpa.puglia.it](mailto:r.giua@arpa.puglia.it)*